

2123

#5
PhilB
6-21-02

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Serial No. 09/938,145

Applicants: Keiichi Takahashi, et al.

Filing Date: August 23, 2001

For: **CONTAINER DESIGNING SYSTEM,
CONTAINER DESIGNING METHOD,
CONTAINER DESIGNING PROGRAM
AND RECORDING MEDIUM FOR
RECORDING CONTAINER
DESIGNING PROGRAM**



**TRANSMITTAL OF
PRIORITY DOCUMENT**

RECEIVED

APR 26 2002

Technology Center 2100

Honorable Commissioner of Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Pursuant to the provisions of 35 U.S.C. 119, enclosed herewith is a certified copy of Japanese Application No. 2001-050401 filed February 26, 2001, which document is identified in the Declaration and Power of Attorney of this application. In support of Applicants' priority claim, please enter this document into the file and acknowledge the priority claim.

Should there be any questions concerning this application, please do not hesitate to contact the undersigned attorney at (248) 641-1600.

Respectfully submitted,

HARNESS, DICKEY & PIERCE, P.L.C.

BY:



W.R. Duke Taylor

W. R. Duke Taylor, Reg. No. 31306
Attorneys for Applicants

Dated: October 16, 2001

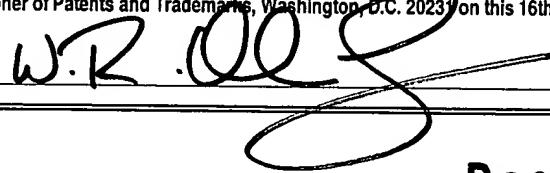
P.O. Box 828
Bloomfield Hills, Michigan 48303
Phone: (248) 641-1600

Attorney Docket No. 6340-000020

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to:
Commissioner of Patents and Trademarks, Washington, D.C. 20231 on this 16th day of October, 2001.

By



W.R. Duke Taylor

Best Available Copy



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日
Date of Application:

2001年 2月26日

RECEIVED

出願番号
Application Number:

特願2001-050401

APR 26 2002

Technology Center 2100

出願人
Applicant(s):

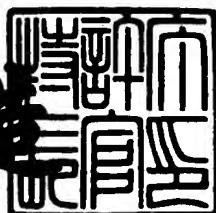
日本山村硝子株式会社
株式会社アルモニコス

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 6月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3061120

【書類名】 特許願
【整理番号】 KKKP0438
【特記事項】 特許法第30条第1項の規定の適用を受けようとする特許出願
【提出日】 平成13年 2月26日
【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿
【発明者】
【住所又は居所】 兵庫県西宮市浜松原町2番21号 日本山村硝子株式会社内
【氏名】 ▲高▼橋 啓市
【発明者】
【住所又は居所】 兵庫県西宮市浜松原町2番21号 日本山村硝子株式会社内
【氏名】 斎藤 道雄
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県浜松市板屋町111番地の2 株式会社アルモニコス内
【氏名】 中村 良彦
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県浜松市板屋町111番地の2 株式会社アルモニコス内
【氏名】 宇佐見 修吾
【特許出願人】
【識別番号】 000178826
【氏名又は名称】 日本山村硝子株式会社
【特許出願人】
【識別番号】 592038476
【氏名又は名称】 株式会社アルモニコス

【代理人】

【識別番号】 100095614

【弁理士】

【氏名又は名称】 越川 隆夫

【電話番号】 053-458-3412

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 018511

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0102303

【包括委任状番号】 9904986

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 容器デザイン装置、容器デザイン方法、容器デザインプログラム、容器デザインプログラムを記録した記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項1】

中空容器の形状をデザインするためのコンピュータを用いた容器デザイン装置において、パラメトリックに規定した形状条件を入力するためのパラメトリック入力手段と、該形状条件を記憶するための記憶手段と、該形状条件を基に該中空容器の三次元の外形形状を中身の詰まったソリッドモデルとして定義するためのソリッドモデル定義手段と、該ソリッドモデルに二次加工を施すためのソリッドモデル編集手段とを備えることを特徴とする容器デザイン装置。

【請求項2】

前記中空容器の外形形状をソリッドモデルとして定義した後、該ソリッドモデルに二次加工を施すことを特徴とする請求項1記載の容器デザイン装置。

【請求項3】

前記ソリッドモデル編集手段が、2つの形状の論理和、論理差又は論理積を算出して形状の変形を行うためのブーリアン演算を用いて前記ソリッドモデルを二次加工することを特徴とする請求項1又は請求項2記載の容器デザイン装置。

【請求項4】

前記ソリッドモデル編集手段が、面と面との交差部分を滑らかにつなぐためのフィレット演算を用いて前記ソリッドモデルを二次加工することを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載の容器デザイン装置。

【請求項5】

前記ソリッドモデル編集手段が、面に正又は負の荷重をえたような変形を行うためのデフォーマブル演算を用いて前記ソリッドモデルを二次加工することを特徴とする請求項1～請求項4のいずれかに記載の容器デザイン装置。

【請求項6】

前記ソリッドモデル編集手段が、前記中空容器の任意範囲内の外表面に沿って流れる凹凸形状の生成を行うためのスパイラル演算を用いて前記ソリッドモデル

を二次加工することを特徴とする請求項1～請求項5のいずれかに記載の容器デザイン装置。

【請求項7】

前記外形形状を前記形状条件で定めた容量になるように形状調整するための容量調整手段を備えていることを特徴とする請求項1～請求項6のいずれかに記載の容器デザイン装置。

【請求項8】

前記中空容器の口部の形状を固定させた状態で前記外形形状を二次加工又は前記形状調整可能であることを特徴とする請求項1～請求項7のいずれかに記載の容器デザイン装置。

【請求項9】

中空容器の形状をデザインするためのコンピュータを用いた容器デザイン方法において、パラメトリックに規定した形状条件を入力し、該形状条件を基に該中空容器の三次元の外形形状を中身の詰まったソリッドモデルとして定義し、その後、該ソリッドモデルに二次加工を施すことを特徴とする容器デザイン方法。

【請求項10】

2つの形状の論理和、論理差又は論理積を算出して形状の変形を行うためのブーリアン演算を用いて前記ソリッドモデルを二次加工することを特徴とする請求項9記載の容器デザイン方法。

【請求項11】

面と面との交差部分を滑らかにつなぐためのフィレット演算を用いて前記ソリッドモデルを二次加工することを特徴とする請求項9又は請求項10記載の容器デザイン方法。

【請求項12】

面に正又は負の荷重を加えたような変形を行うためのデフォーマブル演算を用いて前記ソリッドモデルを二次加工することを特徴とする請求項9～請求項11のいずれかに記載の容器デザイン方法。

【請求項13】

前記中空容器の任意範囲内の外表面に沿って流れる凹凸形状の生成を行うため

のスパイラル演算を用いて前記ソリッドモデルを二次加工することを特徴とする請求項9～請求項12のいずれかに記載の容器デザイン方法。

【請求項14】

前記外形形状を前記形状条件で定めた容量になるように形状調整することを特徴とする請求項9～請求項13のいずれかに記載の容器デザイン方法。

【請求項15】

前記中空容器の口部の形状を固定させた状態で前記外形形状を二次加工又は前記形状調整可能であることを特徴とする請求項9～請求項14のいずれかに記載の容器デザイン方法。

【請求項16】

コンピュータに、パラメトリックに規定した形状条件を入力するためのパラメトリック入力手段と、該形状条件を記憶するための記憶手段と、該形状条件を基に中空容器の三次元の外形形状を中身の詰まったソリッドモデルとして定義するためのソリッドモデル定義手段と、該ソリッドモデルに二次加工を施すためのソリッドモデル編集手段とを実現させるための容器デザインプログラム。

【請求項17】

前記中空容器の外形形状をソリッドモデルとして定義した後、該ソリッドモデルに二次加工を施すことを特徴とする請求項16記載の容器デザインプログラム。

【請求項18】

前記ソリッドモデル編集手段が、2つの形状の論理和、論理差又は論理積を算出して形状の変形を行うためのブーリアン演算を用いて前記ソリッドモデルを二次加工することを特徴とする請求項16又は請求項17記載の容器デザインプログラム。

【請求項19】

前記ソリッドモデル編集手段が、面と面との交差部分を滑らかにつなぐためのフィレット演算を用いて前記ソリッドモデルを二次加工することを特徴とする請求項16～請求項18のいずれかに記載の容器デザインプログラム。

【請求項20】

前記ソリッドモデル編集手段が、面に正又は負の荷重をえたような変形を行うためのデフォーマブル演算を用いて前記ソリッドモデルを二次加工することを特徴とする請求項16～請求項19のいずれかに記載の容器デザインプログラム。

【請求項21】

前記ソリッドモデル編集手段が、前記中空容器の任意範囲内の外表面に沿って流れる凹凸形状の生成を行うためのスパイラル演算を用いて前記ソリッドモデルを二次加工することを特徴とする請求項16～請求項20のいずれかに記載の容器デザインプログラム。

【請求項22】

前記外形形状を前記形状条件で定めた容量になるように形状調整するための容量調整手段を備えていることを特徴とする請求項16～請求項21のいずれかに記載の容器デザインプログラム。

【請求項23】

前記中空容器の口部の形状を固定させた状態で前記外形形状を二次加工又は前記形状調整可能であることを特徴とする請求項16～請求項22のいずれかに記載の容器デザインプログラム。

【請求項24】

パラメトリックに規定した形状条件を入力するためのパラメトリック入力手段と、該形状条件を記憶するための記憶手段と、該形状条件を基に中空容器の三次元の外形形状を中身の詰まったソリッドモデルとして定義するためのソリッドモデル定義手段と、該ソリッドモデルに二次加工を施すためのソリッドモデル編集手段とをコンピュータに実行させる容器デザインプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項25】

前記中空容器の外形形状をソリッドモデルとして定義した後、該ソリッドモデルに二次加工を施すことを特徴とする容器デザインプログラムを記録した請求項24記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項26】

前記ソリッドモデル編集手段が、2つの形状の論理和、論理差又は論理積を算出して形状の変形を行うためのブーリアン演算を用いて前記ソリッドモデルを二次加工することを特徴とする容器デザインプログラムを記録した請求項24又は請求項25記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項27】

前記ソリッドモデル編集手段が、面と面との交差部分を滑らかにつなぐためのフィレット演算を用いて前記ソリッドモデルを二次加工することを特徴とする容器デザインプログラムを記録した請求項24～請求項26のいずれかに記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項28】

前記ソリッドモデル編集手段が、面に正又は負の荷重を加えたような変形を行うためのデフォーマブル演算を用いて前記ソリッドモデルを二次加工することを特徴とする容器デザインプログラムを記録した請求項24～請求項27のいずれかに記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項29】

前記ソリッドモデル編集手段が、前記中空容器の任意範囲内の外表面に沿って流れる凹凸形状の生成を行うためのスパイラル演算を用いて前記ソリッドモデルを二次加工することを特徴とする容器デザインプログラムを記録した請求項24～請求項28のいずれかに記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項30】

前記外形形状を前記形状条件で定めた容量になるように形状調整するための容量調整手段を備えていることを特徴とする容器デザインプログラムを記録した請求項24～請求項29のいずれかに記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体

【請求項31】

前記中空容器の口部の形状を固定させた状態で前記外形形状を二次加工又は前記形状調整可能であることを特徴とする容器デザインプログラムを記録した請求項24～請求項30のいずれかに記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ガラス瓶、缶、合成樹脂容器等の容器の外形形状をデザインするための容器デザイン装置、容器デザイン方法、容器デザインプログラム、容器デザインプログラムを記録した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、コンピュータ上で動作するC A D (Computer Aided Design) プログラムを用いて中空容器、例えば、ガラス瓶、缶、ペットボトルなどの合成樹脂容器等のデザインが行われてきている。

【0003】

従来から使われているC A Dは、3 D (三次元) 处理可能なものであり、立体構造の定義手段としては、ワイヤーフレームが用いられてきた。ワイヤーフレームは、三次元の構造を点や線だけで定義したものである。点や線で定義していることから、モデルの内部構造が見通せるような状態で外形形状のデザインを進めることが可能である。

【0004】

他の外形形状を定義するためのモデルとしては、サーフェイスモデルがある。サーフェイスモデルは、ワイヤーフレームの線分で囲まれたところに、サーフェイス（面）を定義したモデルである。隣り合う二つの面を連続的につながるように処理を施し、連結したエッジを丸めたり、反対に強調したりして一つの曲面を表現する。尚、面の張り合わせであることから、中空なモデルとして定義される。

【0005】

これら従来のワイヤーフレームやサーフェイスモデルにより、容器の外形形状をまず定義し、できあがったモデルに、必要に応じて外形形状を変形させたり部品を追加したりの修正・変更等の二次加工を施し、容器の外形形状を決める。最終的には、二次加工後の容器のモデルが容器容量、重心、転倒角等の要件を満足

しているか確認した後、外形形状を確定する。ワイヤーフレームやサーフェイスモデルは、外形形状のデザインと同時に、モデルの性格上、内壁構造も同時に定義・二次加工されるような構成となっており、中空容器のデザインには適している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のワイヤーフレームを用いたモデルにおいては、点や線だけで外形形状を形成する面を緻密に表現することは困難であり、コンピュータ画面上で容器のプレビューをする場合には、外形を滑らかに表現することは困難であり、容器を忠実に再現するという観点においてはおのずと限界がある。また、点や線だけでは、曲面のすべてを定義し尽くしていないことから、容器容量、重心、転倒角等の算出において誤差が生じることとなる。

【0007】

サーフェイスモデルにおいては、ワイヤーフレームの場合と異なり、すべての面を定義していることから、コンピュータ画面上で容器のプレビューを忠実に行ったり、容器容量、重心、転倒角等の算出を行うことが可能である。しかしながら、あくまでも面の張り合わせで定義されるモデルであることから、内面の情報も含めて演算処理するため、容器容量、重心、転倒角等の算出が複雑となり時間を要してしまう。また、例えば二次加工において、論理和、論理差又は論理積であるブーリアン演算を用いた場合、ブーリアン演算で引き取った部分には穴があいた状態となる。このため、穴を埋める処理を施す必要があり、二次加工が煩雑になってしまふ。そして、この穴埋めを行わないとデータの欠落により容器容量、重心、転倒角等の算出を行うことができない。このように、サーフェイスモデルに二次加工を施すことは、煩雑であり、外形形状の生成に時間を要することとなる。

【0008】

本発明は、外形を滑らかに表現して容器を忠実に再現させることが可能で、容器の内面を扱うことなく容器容量、重心、転倒角等の算出を高速に行うことが可能で、効率的且つ高速に外形形状の二次加工が可能で、変化に富んだ外形形状の

デザインが可能な容器デザイン装置、容器デザイン方法、容器デザインプログラム及び容器デザインプログラムを記録した記録媒体を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の容器デザイン装置は、パラメトリックに規定した形状条件を入力するためのパラメトリック入力手段と、形状条件を記憶するための記憶手段と、形状条件を基に中空容器の三次元の外形形状を中身の詰まったソリッドモデルとして定義するためのソリッドモデル定義手段と、ソリッドモデルに二次加工を施すためのソリッドモデル編集手段とを備えることを特徴とする。

【0010】

請求項2記載の容器デザイン装置は、中空容器の外形形状をソリッドモデルとして定義した後、ソリッドモデルに二次加工を施すことを特徴とする。

【0011】

請求項3記載の容器デザイン装置は、ソリッドモデル編集手段が、2つの形状の論理和、論理差又は論理積を算出して形状の変形を行うためのブーリアン演算を用いてソリッドモデルを二次加工することを特徴とする。

【0012】

請求項4記載の容器デザイン装置は、ソリッドモデル編集手段が、面と面との交差部分を滑らかにつなぐためのフィレット演算を用いてソリッドモデルを二次加工することを特徴とする。

【0013】

請求項5記載の容器デザイン装置は、ソリッドモデル編集手段が、面に正又は負の荷重を加えたような変形を行うためのデフォーマブル演算を用いてソリッドモデルを二次加工することを特徴とする。

【0014】

請求項6記載の容器デザイン装置は、ソリッドモデル編集手段が、中空容器の任意範囲内の外表面に沿って流れる凹凸形状の生成を行うためのスパイラル演算を用いてソリッドモデルを二次加工することを特徴とする。

【0015】

請求項7記載の容器デザイン装置は、外形形状を形状条件で定めた容量になるように形状調整するための容量調整手段を備えていることを特徴とする。

【0016】

請求項8記載の容器デザイン装置は、中空容器の口部の形状を固定させた状態で外形形状を二次加工又は形状調整可能であることを特徴とする。

【0017】

請求項9記載の容器デザイン方法は、パラメトリックに規定した形状条件を入力し、形状条件を基に中空容器の三次元の外形形状を中身の詰まったソリッドモデルとして定義し、その後、ソリッドモデルに二次加工を施すことを特徴とする。

【0018】

請求項10記載の容器デザイン方法は、2つの形状の論理和、論理差又は論理積を算出して形状の変形を行うためのブーリアン演算を用いてソリッドモデルを二次加工することを特徴とする。

【0019】

請求項11記載の容器デザイン方法は、面と面との交差部分を滑らかにつなぐためのフィレット演算を用いてソリッドモデルを二次加工することを特徴とする。

【0020】

請求項12記載の容器デザイン方法は、面に正又は負の荷重をえたような変形を行うためのデフォーマブル演算を用いてソリッドモデルを二次加工することを特徴とする。

【0021】

請求項13記載の容器デザイン方法は、中空容器の任意範囲内の外表面に沿って流れる凹凸形状の生成を行うためのスパイラル演算を用いてソリッドモデルを二次加工することを特徴とする。

【0022】

請求項14記載の容器デザイン方法は、外形形状を形状条件で定めた容量になるように形状調整することを特徴とする。

【0023】

請求項15記載の容器デザイン方法は、中空容器の口部の形状を固定させた状態で外形形状を二次加工又は形状調整可能であることを特徴とする。

【0024】

請求項16記載の容器デザインプログラムは、コンピュータに、パラメトリックに規定した形状条件を入力するためのパラメトリック入力手段と、形状条件を記憶するための記憶手段と、形状条件を基に中空容器の三次元の外形形状を中身の詰まったソリッドモデルとして定義するためのソリッドモデル定義手段と、ソリッドモデルに二次加工を施すためのソリッドモデル編集手段とを実現させるためのものである。

【0025】

請求項17記載の容器デザインプログラムは、中空容器の外形形状をソリッドモデルとして定義した後、ソリッドモデルに二次加工を施すことを特徴とする。

【0026】

請求項18記載の容器デザインプログラムは、ソリッドモデル編集手段が、2つの形状の論理和、論理差又は論理積を算出して形状の変形を行うためのブーリアン演算を用いてソリッドモデルを二次加工することを特徴とする。

【0027】

請求項19記載の容器デザインプログラムは、ソリッドモデル編集手段が、面と面との交差部分を滑らかにつなぐためのフィレット演算を用いてソリッドモデルを二次加工することを特徴とする。

【0028】

請求項20記載の容器デザインプログラムは、ソリッドモデル編集手段が、面に正又は負の荷重を加えたような変形を行うためのデフォーマブル演算を用いてソリッドモデルを二次加工することを特徴とする。

【0029】

請求項21記載の容器デザインプログラムは、ソリッドモデル編集手段が、中空容器の任意範囲内の外表面に沿って流れる凹凸形状の生成を行うためのスパイアル演算を用いてソリッドモデルを二次加工することを特徴とする。

【0030】

請求項22記載の容器デザインプログラムは、外形形状を形状条件で定めた容量になるように形状調整するための容量調整手段を備えていることを特徴とする。

【0031】

請求項23記載の容器デザインプログラムは、中空容器の口部の形状を固定させた状態で外形形状を二次加工又は形状調整可能であることを特徴とする。

【0032】

請求項24記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、パラメトリックに規定した形状条件を入力するためのパラメトリック入力手段と、形状条件を記憶するための記憶手段と、形状条件を基に中空容器の三次元の外形形状を中身の詰まったソリッドモデルとして定義するためのソリッドモデル定義手段と、ソリッドモデルに二次加工を施すためのソリッドモデル編集手段とをコンピュータに実行させる容器デザインプログラムを記録している。

【0033】

請求項25記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、中空容器の外形形状をソリッドモデルとして定義した後、ソリッドモデルに二次加工を施すことを特徴とする容器デザインプログラムを記録している。

【0034】

請求項26記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、ソリッドモデル編集手段が、2つの形状の論理和、論理差又は論理積を算出して形状の変形を行うためのブーリアン演算を用いてソリッドモデルを二次加工することを特徴とする容器デザインプログラムを記録している。

【0035】

請求項27記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、ソリッドモデル編集手段が、面と面との交差部分を滑らかにつなぐためのフィレット演算を用いてソリッドモデルを二次加工することを特徴とする容器デザインプログラムを記録している。

【0036】

請求項28記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、ソリッドモデル編集手段が、面に正又は負の荷重を加えたような変形を行うためのデフォーマブル演算を用いてソリッドモデルを二次加工することを特徴とする容器デザインプログラムを記録している。

【0037】

請求項29記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、ソリッドモデル編集手段が、中空容器の任意範囲内の外表面に沿って流れる凹凸形状の生成を行うためのスパイラル演算を用いてソリッドモデルを二次加工することを特徴とする容器デザインプログラムを記録している。

【0038】

請求項30記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、外形形状を形状条件で定めた容量になるように形状調整するための容量調整手段を備えていることを特徴とする容器デザインプログラムを記録している。

【0039】

請求項31記載のコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、中空容器の口部の形状を固定させた状態で外形形状を二次加工又は形状調整可能であることを特徴とする容器デザインプログラムを記録している。

【0040】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の形態について図面を参照しながら具体的に説明する。図1は、本発明に係る容器デザイン装置の一例を示す構成図である。図2は同動作の様子を示すフローチャート、図3は更に詳細な動作を示すフローチャートである。図4は、同パラメトリック入力画面を示す画面説明図である。図5は、同断面形状の入力を説明する説明図である。図6は同定義されたボトルを示すソリッドモデル図、図7は同定義されたボトルを示すワイヤーフレーム図である。

【0041】

図8は、同ブーリアン演算により二次加工を行う場合のフローチャートである。図9は同ブーリアン演算のツールを示すワイヤーフレーム図、図10は同ブーリアン演算を説明するワイヤーフレーム図、図11は同ブーリアン演算を説明す

るソリッドモデル図、図12は同ブーリアン演算を行った後のソリッドモデル図、図13は同ブーリアン演算を行った後のワイヤーフレーム図である。図14は同ブーリアン演算の部品を示すワイヤーフレーム図、図15は同ブーリアン演算を部品で行った後のワイヤーフレーム図、図16は同ブーリアン演算を部品で行った後のソリッドモデル図である。

【0042】

図17は、同デフォーマブル演算により二次加工を行う場合のフローチャートである。図18は同デフォーマブル演算におけるエリア指定を行った様子を示すワイヤーフレーム図、図19は同デフォーマブル演算により正の荷重を加えた状態を示すワイヤーフレーム図、図20は同デフォーマブル演算により正の荷重を加えた状態を示すソリッドモデル図である。図21は同デフォーマブル演算により負の荷重を加えた状態を示すワイヤーフレーム図、図22は同デフォーマブル演算により負の荷重を加えた状態を示すソリッドモデル図である。

【0043】

図23は、同スパイラル演算により二次加工を行う場合のフローチャートである。図24は同スパイラル演算におけるエリア指定を行った様子を示すワイヤーフレーム図、図25は同スパイラル演算により二次加工を行った状態を示すソリッドモデル図である。

【0044】

図1～図25において、容器デザイン装置1は、例えば、ガラス瓶、缶、ペットボトル等の合成樹脂容器などの中空容器の外形形状をデザインするためのものである。容器デザイン装置1は情報システムを実現するための電子計算機であるコンピュータ（例えば小型汎用コンピュータであるパーソナルコンピュータ）により実現される。図1に示すように、コンピュータ本体4は、装置内部の制御等を行うC P U (Central Processing Unit: 中央演算装置) 10、各種のデータを記憶するためのメモリ5で構成されている。C P U 10の内部においては、ソフトウェアとしてパラメトリック入力手段15、ソリッドモデル定義手段16、ソリッドモデル編集手段17等が実現されている。そして、これらの手段は、3 D (三次元) - C A D (Computer Aided Design) ソフト上の機能として動作す

るよう構成されている。

【0045】

また、コンピュータ本体4には、情報を入力するための各種の入力装置6が接続されている。入力装置6としては、数値等を直接入力するためのキーボード6a、ポインティング・デバイスであるマウスやタブレット6b、書面イメージを取り込むスキャナ6c、立体画像を写真イメージとして取り込むデジタルカメラ6d等があり、コンピュータ本体4に情報を取り込める手段であればその形態により制限されるものではない。尚、後述する外部出力装置9に接続されたLANや外部記憶装置についても、入力装置として使用した場合には、当然、ここでいう入力装置6にも該当することになる。

【0046】

コンピュータ本体4には、その他に、各種情報を表示するための表示器7（例えば、CRT、液晶表示器等）、各種情報を印刷するためのプリンタ8、外部出力装置9等の外部装置が接続されている。外部出力装置9は、後述する各手段で生成された容器のボトル形状データ（S105）を、容器デザイン装置1以外の装置に転送したり、外部の記憶手段に出力するためのものである。外部出力手段9に接続可能なものとしては、例えば、LAN（Local Area Network）、WAN（Wide Area Network）やイーサネット等の電気通信回線を用いてのネットワーク上に出力するものや、HD（Hard Disk）、フレキシブルディスク、CD-ROM、MO（光磁気ディスク）等の外部記憶装置に出力するもの等がある。尚、外部出力装置9は、外形形状のボトル形状データ（S105）をコンピュータ本体4の外に出力可能なものであれば、どのような形態に対して出力するものであってもよい。

【0047】

尚、コンピュータ本体4はデスクトップコンピュータに限定されるものではなく、キーボード6a及び表示器7が一体となったラップトップパソコンやノートパソコンであってもよい。

【0048】

メモリ5に使用される記憶媒体としては、HD（Hard Disk）やRAM（Rando

m Access Memory) などの他、CPU10がデータを読み書きできる媒体であればよい。メモリ5に記憶されるデータは、具体的には、容器の外形形状のボトル形状データ(S105)である。尚、メモリ5は、CPU10に直結されるタイプの内部メモリに限定されるものではなく、コンピュータの外部メモリとして使用される外部記憶装置であってもよい。外部記憶装置は前述した通りである。

【0049】

次に、本実施例における容器デザイン装置1の動作を説明する。尚、以後の本実施の形態の説明において、括弧内の符号は図2、図3、図8、図17、図23のフローチャートの符号に対応している。

【0050】

まず最初に、パラメトリック(数値として)に規定した容器の大まかな外形形状を示す形状条件をパラメトリック入力手段15により入力する(S101、S201)。このパラメトリック入力手段15を実現するための画面例を図4に示す。尚、本実施例においてデザインする容器は、ガラス瓶(ボトル)である。しかしながら、ボトルに限られるものではなく、中空容器であれば、どのような形状で、どのような材質のものであってもよい。図4に示すように、パラメトリック入力画面20では、ボトルスペック21、硝子スペック22、内容物スペック23、ボトル肉厚スペック24等を入力する。具体的に入力する値としては、ボトルスペック21では、ボトルの名称21a、ボトルが丸瓶か角瓶か等のタイプ21b、容量21c、高さ21d、内容物の液面高さである入り味21eを入力する。硝子スペック22では、硝子の比重22a、重量22bを入力する。内容物スペック23では、ボトルに入れられる内容物の比重23a、重量23bを入力する。肉厚スペック24では、ボトルの各部の肉厚を入力し、その各部とは、口部24a、本体24b、底部24c等である。尚、他のボトルでも共通的に使用できる値に関しては、メモリ5に記憶させておくと便利である。

【0051】

次に、瓶形状の入力を行う。この瓶形状の入力は、断面形状の入力により行う(S202)。丸瓶の場合は、回転軸27を有する構造であることから、実際の入力においては、回転軸27に対して一方の断面形状を定めればよい。まず最初

に、口部25aの形状をCAD上で入力する。通常は、予め定められた形状の口部を使用するので、事前に設計しメモリ5に保存しておいて口部の形状を読み出して張り付けることになる。次に、本体25bの入力を行う。本体25bの入力をを行う場合には、最初に直線を組み合わせることによりおおまかな形状を入力し、それらの直線の交点を丸めたりすることによりボトルらしい形状に成形していく。底部25cについては、接地幅及び底上げ高さをパラメトリックに入力して形状を形成させる。

【0052】

図5に示すように、ボトルの断面形状を定めた後、この断面形状とパラメトリック入力画面20で入力された形状条件により、ソリッドモデル定義手段16を用いて、ボトルの外形形状をソリッドモデルとして定義・表示させる(S102、S203)。ソリッドモデルとは、ボトルの三次元の外形形状を中身の詰まった実体として定義したものである。ソリッドモデルで定義したボトル30の表示される様子を図6に示す。また、図7には、ソリッドモデル定義手段16で生成されたボトル30のソリッドモデルの表面表示していないワイヤーフレーム30aを示している。しかしながら、本実施例において示すワイヤーフレームによる表示は、あくまでも本実施例を説明するために示すもので、実際のソリッドモデルは、あくまでも、中身の詰まった実体である。

【0053】

ソリッドモデル化が終わった後、必要に応じて外形形状を変形させたり部品を追加したりの修正・変更等の二次加工を行うことになる(S103、S206)。二次加工は、実際には任意の作業であり、実施するかどうかは操作者が判断することである。すなわち、定義されたソリッドモデルのボトル30の形状を形状確認(S205)したところ、意に添うものであれば(S205の“OK”)二次加工を行うかどうかの確認をする(S206)。二次加工を行わない場合には(S206の“NO”)、後述するボトル形状データ(S105)を外部に出力するかどうかを決める(S207)。

【0054】

二次加工を行う場合は(S206の“YES”)、二次加工(S211)を行

い、その後、容量計算・調整（S212）を行う。ここで、形状確認を行い（S213）、意に添わない場合（S213の“NO”）には、改めて容量計算・調整（S212）を行う。よければ、更に二次加工を行うかどうかの判断（S206）をし、二次加工を行わない場合は（S206の“NO”）、後述するボトル形状データ（S105）を外部に出力するかどうかを決める（S207）。

【0055】

容量計算・調整（容量調整手段）は、まず、デザインされた外形形状とパラメトリック入力手段15で入力された形状条件とにより、各種の値を算出する。この値とは、容器容量、重心、転倒角等である。いずれのデータも外形形状のボトル形状データ（S105）と共に外部に出力され、ボトル30の製造のための情報として活用されることになる。

【0056】

また、パラメトリックモデルをパラメトリック入力手段15で入力された容量等に合致するように微妙な調整が必要となる。ボトル30の場合には、予め定めた所定形状のキャップを使用するという制約があることから、口部31の形状を変えることなく本体32及び底部33の変形を行うことになる。実際の変形の方法としては、口部31の形状を固定した状態で、胴径変形、全長変形、相似変形等を行うことになる。胴径変形とは、ボトル30の高さを変えないで、本体32の太さを変えるものである。全長変形とは、ボトル30の本体32の太さを変えないで、高さを変えるものである。相似変形とは、ボトル30の高さ及び太さ比率を保った状態で、高さ及び太さを変えるものである。

【0057】

外形形状を形状条件で定めた容量になるように形状調整するための容量調整手段を備えることで、二次加工時点では、容器の容量を意識することなく効率的に外形形状のデザインができる。

また、容量調整手段で外形形状を形状条件で定めた容量になるように形状調整する際にも口部の形状が変わってしまうことがないことから、口部の形状の再確認が必要なく効率的に容器のデザインができる。

【0058】

外形形状が定まった後は、このできあがった形状のボトル形状データ（S105）を外部に出力するかどうかを決める（S207）。出力の必要がなければ、そのまま容器デザイン装置1の動作を終了させる。外部に出力させる必要がある場合には、ボトル形状データ（S105）を出力することになる（S106、S208）。ボトル形状データ（S105）を出力する手段は、前述した外部出力装置9に接続された各種手段である。尚、ボトル形状データ（S105）が送られる先としては、他のコンピュータ12やボトル30の製造設備である。他のコンピュータ12では、CG（Computer Graphics）、RP（高速光造形システム）、CAD、CAE（Computer Aided Engineering）等のデータとして活用される。すなわち、出力されるボトル形状データ（S105）の形式としては、DXF（Drawing Interchange File）、STL（Stereo Lithography）、JAMA-IS（Japan Automobile Manufacturers Association-IGES Subset）等がある。しかしながら、この形式はこれらのものに限られるものではない。

【0059】

次に、二次加工の方法について説明する。尚、二次加工においては、口部31の形状を固定させた状態で行うものとする。まず、ブーリアン演算によりソリッドモデルを編集する方法を説明する。尚、ブーリアン演算とは、2つの形状の論理和、論理差又は論理積を算出して形状の変形を行うためのものである。ここで、2つの形状のうちの一方は、前述の過程で形成させたボトル30であり、他方は図9に示すスプーン状のツール45aである。まず、このツール45を入力し定義する（S301）。または、予めメモリ5に保存しておいてツール45を読み出して使用してもよい。尚、定義する場合は、通常のCADの操作として、ソリッドモデルとしてのルーツ45を入力する。ここで示すツール45は、例えば一枚の紙の中央を、上方向から下に向かって指で押させて、スプーン状にしたようなものである。次に、このツール45をボトル30に対して移動させるための移動基準点を定める（S302）。この移動基準点を足がかりにツール45を移動させて、図10、図11に示すように、ボトル30（30a）に食い込ませる（S303）。

【0060】

プレビュー表示（S304）を見ながらツール45の位置を調整する。ツール45が定まったことを確認して（S305）、この位置でいい場合には、次に、ボトル30又はツール45のどちらに対して処理を施すのかを指示する（S306）。本実施例では、ボトル30を選択するものとする。次にブーリアン方法の選択を行う（S307）。選択肢としては、論理和、論理差、論理積等がある。本実施例の場合には、論理差を選択するものとする。これらを選択して、適用確定していい場合には（S308）、ソリッドモデル編集手段17は、ソリッドモデルに対してブーリアン演算を行うことになる（S309）。この例では、ツール45によって区切られたボトル30の部分が論理差により引き取られ、図12、図13に示すように、スプーンカットされたような凹部41（41a）を有するボトル40（40a）として編集される。

【0061】

ブーリアン演算を用いてソリッドモデルを二次加工することにより、一般的な容器（本実施例の場合はボトル）の外形形状から特定の形状をえぐり取ったような形状変形を行うことができ、変化に富んだ外形形状のデザインが可能である。

【0062】

尚、引き取られた凹部41の縁部は、鋭角に引き取られた状態となっており、ガラス瓶の場合には実際にこのような形状に加工することは困難で、且つ鋭利で危険なため、フィレット演算を用いてボトル40の本体と凹部41とを滑らかにつなぐ処理を施す必要がある。すなわち、フィレット演算とは、面と面との交差部分を滑らかにつなぐためのものである。交差部の稜線の指定を行うと共に、曲率半径を入力し、フィレット演算を行う。

【0063】

フィレット演算を用いてソリッドモデルを二次加工することにより、面と面との交差部分を滑らかにつないで生産しやすい外形形状を容易にデザインすることが可能である。

【0064】

次に、ブーリアン演算で論理和を選択した場合を説明する。ここで使用する部品は、円柱部品46aである。この円柱部品46aを図14に示すように、ボト

ル30aの所定の位置に埋め込む。そして、ブーリアン演算の論理和を適用する。すると、図15及び図16に示すように、円柱部品46(46b)が、ボトル43(43a)に接着されたような形状に形成される。尚、円柱部品46に限られるものではなく、例えば、多角柱や球や環状部材等の部品であってもよく、その形状により限定されるものではない。尚、部品と部品とのブーリアン演算、ツールと部品とのブーリアン演算又はツールとツールとのブーリアン演算も可能である。

【0065】

次に、デフォーマブル演算によりソリッドモデルを編集する方法を説明する。尚、デフォーマブル演算とは、面に正又は負の荷重を加えたような変形を行うためのものである。まず、ボトル30のどの部分にデフォーマブル演算を施すかを定める(S401)。この例では、図18に示すように、ボトル30aの本体部分に、エリア55aを定める。

【0066】

次に、エリア55aに一点を定めて変形基準点56として(S402)、この変形基準点56を押圧点として、あたかも指で押圧し荷重を加えて(正の荷重)いるようにCADを操作する(S403)。すなわち、粘土のような柔らかく非弾性のボトル状になった固まりを、指で変形基準点56を押し込むことで、エリア55aに凹部51aが出来たような感覚である(図20)。プレビュー表示(S404)を見ながら押し具合や、押し込む方向(変形基準点の移動方向・移動量)を調整する(S405)。移動操作を適用確定していい場合には(S406)、ソリッドモデル編集手段17は、ソリッドモデルに対してデフォーマブル演算を行うことになる(S407)。すると、図19及び図20に示すように、指で押し込んだような凹部51(51a)を有すボトル50(50a)が形成されることになる。

【0067】

前記のデフォーマブル演算では、正の荷重を加えたような操作で凹部51を形成させたが、反対に負の荷重を加えることも可能である。具体的には、図21、図22に示すように、変形基準点57を吸い上げるような操作をCAD上で行い

、凸部54（54a）を形成する。

【0068】

デフォーマブル演算を用いてソリッドモデルを二次加工することにより、操作者が粘土を指で押圧し、あるいは吸い上げるような感覚の操作で、面に正又は負の荷重を加えたような変形を施すことが可能となり、変化に富んだボトル50, 53の外形形状のデザインを容易に行うことが可能である。

【0069】

次に、スパイラル演算によりソリッドモデルを編集する方法を説明する。尚、スパイラル演算とは、中空容器の任意範囲内の外表面に沿って流れる凹凸形状の生成を行うためのものである。まず、ボトル30のどの部分にスパイラル演算を施すかを定める（S501）。スパイラル演算の場合には、デフォーマブル演算とは異なり、ボトル30の外周のすべてに亘って演算が行われることになるので、図24に示すように、高さ方向のエリア65aを選択するようとする。すなわち、スパイラル演算が行われるのは、このエリア65aで指定された、上限から下限間での本体外周のすべての領域である。

【0070】

次に、どのような形状のスパイラルを設けるかを、スパイラルタイプとして選択入力すると共に、各スパイラルタイプに必要なパラメータを入力する（S502）。図25に示すスパイラルタイプは、ボトル60の部分62及び部分63の断面が図25（b）に示すように菊形形状であり、この菊形形状が螺旋状に流れるものである。菊形形状の場合には、パラメータとして分割数、ねじれ角、凹凸量、底部曲率半径等を入力する。他のスパイラルタイプとしては、V溝などがある。V溝形状の場合には、パラメータとして分割数、ねじれ角、溝幅、溝深さ、角部曲率半径、底部曲率半径等を入力する。

【0071】

プレビュー表示（S505）を見ながらこのパラメータを適宜調整する（S504、S506）。パラメータを適用確定していい場合には（S507）、ソリッドモデル編集手段17は、ソリッドモデルに対してスパイラル演算を行うことになる（S508）。すると、図25に示すように、ボトル60の本体の上から

下に向かって螺旋状に流れる形状が形成されることになる。

【0072】

スパイラル演算を用いてソリッドモデルを二次加工することにより、中空容器の任意範囲内の外表面に沿って流れる凹凸形状の生成により、変化に富んだ外形形状のデザインが容易に可能である。

【0073】

尚、本実施例で示す容器デザイン装置1は、コンピュータ本体1のCPU10上で動作するプログラムにより、パラメトリック入力手段15、ソリッドモデル定義手段16、ソリッドモデル編集手段17等が形成され、その機能を実現している。すなわち、パラメトリック入力手段15、ソリッドモデル定義手段16、ソリッドモデル編集手段17等の各種手段の実体は、このプログラムであることに相違ない。また、プログラムは、LANやインターネット等の電気通信回線を介して流通し得る性格のものであり、また、このプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体の形で取引される場合もある。この記録媒体の例としては、フレキシブルディスク、CD-ROM、MO等がある。

【0074】

本実施例の容器デザイン装置1によれば、ボトル30の外形形状をソリッドモデルとして定義していることから、コンピュータ本体1に接続された表示器7の画面上でボトル30のプレビューをする場合には、外形を滑らかに表現してボトル30を忠実に再現させることが可能である。

【0075】

また、ボトル30の三次元の外形形状を中身の詰まったソリッドモデルとして定義しているため、ボトル30の内面を扱うことなく容器容量、重心、転倒角等の算出を高速に行うことが出来る。

【0076】

また、形状条件をパラメトリックに規定して入力することから、定量的にボトル30の形状を定めることができ、外形形状の概要を入力する場合、ワイヤーフレームから入力する場合に比べ作業が容易である。

【0077】

また、ボトル30の外形形状をソリッドモデルとして定義した後、ソリッドモデルに二次加工を施すことにより、サーフェイスモデルで必要とする二次加工であるブーリアン演算後の穴埋め処理が不要となり、効率的且つ高速に外形形状の二次加工が可能である。

【0078】

また、ボトル30の口部31の形状を固定させた状態で外形形状を二次加工することから、二次加工により口部31の形状が勝手に変わってしまうことがない。このため、予め定めた口部31の形状に注意を払うことなく外形形状の二次加工が可能で、二次加工の作業性を向上させることができる。

【0079】

尚、本実施例においては丸瓶について説明したが、丸瓶に限られるものではなく、例えば、変形瓶（角瓶、楕円瓶等）をソリッドモデルとして定義して、二次加工することも可能である。

【0080】

【発明の効果】

請求項1の発明によれば、容器の外形形状をソリッドモデルとして定義していることから、コンピュータ画面上で容器のプレビューをする場合には、外形を滑らかに表現して容器を忠実に再現させることが可能である。

また、容器の三次元の外形形状を中身の詰まったソリッドモデルとして定義しているため、容器の内面を扱うことなく容器容量、重心、転倒角等の算出を高速に行うことが出来る。

また、形状条件をパラメトリックに規定して入力することから、定量的に容器の形状を定めることができ、外形形状の概要を入力する場合、ワイヤーフレームから入力する場合に比べ作業が容易である。

【0081】

請求項2の発明によれば、容器の外形形状をソリッドモデルとして定義した後、ソリッドモデルに二次加工を施すことにより、サーフェイスモデルでは必要なブーリアン演算後の穴埋め処理が不要となり、効率的且つ高速に外形形状の二次加工が可能である。

【0082】

請求項3の発明によれば、ブーリアン演算を用いてソリッドモデルを二次加工できることから、一般的な容器の外形形状から特定の形状を引き取った、あるいは接着したような形状変形を行うことができ、変化に富んだ外形形状のデザインが可能である。

【0083】

請求項4の発明によれば、フィレット演算を用いてソリッドモデルを二次加工できることから、面と面との交差部分を滑らかにつないで生産しやすい外形形状を容易にデザインすることが可能である。

【0084】

請求項5の発明によれば、デフォーマブル演算を用いてソリッドモデルを二次加工できることから、操作者が粘土を指で押圧し、あるいは吸い上げるような感覚の操作で、面に正又は負の荷重を加えたような変形を施すことが可能となり、変化に富んだ外形形状のデザインを容易に行うことが可能である。

【0085】

請求項6の発明によれば、スパイラル演算を用いてソリッドモデルを二次加工できることから、中空容器の任意範囲内の外表面に沿って流れる凹凸形状の生成により、変化に富んだ外形形状のデザインが容易に可能である。

【0086】

請求項7の発明によれば、外形形状を形状条件で定めた容量になるように形状調整するための容量調整手段を備えていることから、二次加工時点では、容器の容量を意識することなく効率的に外形形状のデザインができる。

【0087】

請求項8の発明によれば、容器の口部の形状を固定させた状態で外形形状を二次加工可能であることから、二次加工により口部の形状が勝手に変わってしまうことがない。このため、予め定めた口部の形状に注意を払うことなく外形形状の二次加工が可能で、二次加工の作業性を向上させることができる。

また、外形形状を形状条件で定めた容量になるように形状調整する際にも口部の形状が変わってしまうことがなく、口部の形状の再確認が必要なく効率的に容

器のデザインができる。

【0088】

請求項9の発明によれば、容器の外形形状をソリッドモデルとして定義していることから、コンピュータ画面上で容器のプレビューをする場合には、外形を滑らかに表現して容器を忠実に再現させることが可能である。

また、容器の三次元の外形形状を中身の詰まったソリッドモデルとして定義しているため、容器の内面を扱うことなく容器容量、重心、転倒角等の算出を高速に行うことが出来る。

また、形状条件をパラメトリックに規定して入力することから、定量的に容器の形状を定めることができ、外形形状の概要を入力する場合、ワイヤーフレームから入力する場合に比べ作業が容易である。

【0089】

請求項10の発明によれば、ブーリアン演算を用いてソリッドモデルを二次加工できることから、一般的な容器の外形形状から特定の形状を引き取った、あるいは接着したような形状変形を行うことができ、変化に富んだ外形形状のデザインが可能である。

【0090】

請求項11の発明によれば、フィレット演算を用いてソリッドモデルを二次加工できることから、面と面との交差部分を滑らかにつないで生産しやすい外形形状を容易にデザインすることが可能である。

【0091】

請求項12の発明によれば、デフォーマブル演算を用いてソリッドモデルを二次加工できることから、操作者が粘土を指で押圧し、あるいは吸い上げるような感覚の操作で、面に正又は負の荷重を加えたような変形を施すことが可能となり、変化に富んだ外形形状のデザインを容易に行うことが可能である。

【0092】

請求項13の発明によれば、スパイラル演算を用いてソリッドモデルを二次加工できることから、中空容器の任意範囲内の外表面に沿って流れる凹凸形状の生成により、変化に富んだ外形形状のデザインが容易に可能である。

【0093】

請求項14の発明によれば、外形形状を形状条件で定めた容量になるように形状調整することから、二次加工時点では、容器の容量を意識することなく効率的に外形形状のデザインができる。

【0094】

請求項15の発明によれば、容器の口部の形状を固定させた状態で外形形状を二次加工可能であることから、二次加工により口部の形状が勝手に変わってしまうことがない。このため、予め定めた口部の形状に注意を払うことなく外形形状の二次加工が可能で、二次加工の作業性を向上させることができる。

また、外形形状を形状条件で定めた容量になるように形状調整する際にも口部の形状が変わってしまうことがなく、口部の形状の再確認が必要なく効率的に容器のデザインができる。

【0095】

請求項16の発明によれば、容器の外形形状をソリッドモデルとして定義していることから、コンピュータ画面上で容器のプレビューをする場合には、外形を滑らかに表現して容器を忠実に再現させることができある。

また、容器の三次元の外形形状を中身の詰まったソリッドモデルとして定義しているため、容器の内面を扱うことなく容器容量、重心、転倒角等の算出を高速に行うことが出来る。

また、形状条件をパラメトリックに規定して入力することから、定量的に容器の形状を定めることができ、外形形状の概要を入力する場合、ワイヤーフレームから入力する場合に比べ作業が容易である。

【0096】

請求項17の発明によれば、容器の外形形状をソリッドモデルとして定義した後、ソリッドモデルに二次加工を施すことにより、サーフェイスモデルでは必要なブーリアン演算後の穴埋め処理が不要となり、効率的且つ高速に外形形状の二次加工が可能である。

【0097】

請求項18の発明によれば、ブーリアン演算を用いてソリッドモデルを二次加

工できることから、一般的な容器の外形形状から特定の形状を引き取った、あるいは接着したような形状変形を行うことができ、変化に富んだ外形形状のデザインが可能である。

【0098】

請求項19の発明によれば、フィレット演算を用いてソリッドモデルを二次加工できることから、面と面との交差部分を滑らかにつないで生産しやすい外形形状を容易にデザインすることが可能である。

【0099】

請求項20の発明によれば、デフォーマブル演算を用いてソリッドモデルを二次加工できることから、操作者が粘土を指で押圧し、あるいは吸い上げるような感覚の操作で、面に正又は負の荷重を加えたような変形を施すことが可能となり、変化に富んだ外形形状のデザインを容易に行うことが可能である。

【0100】

請求項21の発明によれば、スパイラル演算を用いてソリッドモデルを二次加工できることから、中空容器の任意範囲内の外表面に沿って流れる凹凸形状の生成により、変化に富んだ外形形状のデザインが容易に可能である。

【0101】

請求項22の発明によれば、外形形状を形状条件で定めた容量になるように形状調整するための容量調整手段を備えていることから、二次加工時点では、容器の容量を意識することなく効率的に外形形状のデザインができる。

【0102】

請求項23の発明によれば、容器の口部の形状を固定させた状態で外形形状を二次加工可能であることから、二次加工により口部の形状が勝手に変わってしまうことがない。このため、予め定めた口部の形状に注意を払うことなく外形形状の二次加工が可能で、二次加工の作業性を向上させることができる。

また、外形形状を形状条件で定めた容量になるように形状調整する際にも口部の形状が変わってしまうことがなく、口部の形状の再確認が必要なく効率的に容器のデザインができる。

【0103】

請求項24の発明に係る記録媒体に記録された容量デザインプログラムによれば、容器の外形形状をソリッドモデルとして定義していることから、コンピュータ画面上で容器のプレビューをする場合には、外形を滑らかに表現して容器を忠実に再現させることが可能である。

また、容器の三次元の外形形状を中身の詰まったソリッドモデルとして定義しているため、容器の内面を扱うことなく容器容量、重心、転倒角等の算出を高速に行うことが出来る。

また、形状条件をパラメトリックに規定して入力することから、定量的に容器の形状を定めることができ、外形形状の概要を入力する場合、ワイヤーフレームから入力する場合に比べ作業が容易である。

【0104】

請求項25の発明に係る記録媒体に記録された容量デザインプログラムによれば、容器の外形形状をソリッドモデルとして定義した後、ソリッドモデルに二次加工を施すことにより、サーフェイスモデルでは必要なブーリアン演算後の穴埋め処理が不要となり、効率的且つ高速に外形形状の二次加工が可能である。

【0105】

請求項26の発明に係る記録媒体に記録された容量デザインプログラムによれば、ブーリアン演算を用いてソリッドモデルを二次加工できることから、一般的な容器の外形形状から特定の形状を引き取った、あるいは接着したような形状変形を行うことができ、変化に富んだ外形形状のデザインが可能である。

【0106】

請求項27の発明に係る記録媒体に記録された容量デザインプログラムによれば、フィレット演算を用いてソリッドモデルを二次加工できることから、面と面との交差部分を滑らかにつないで生産しやすい外形形状を容易にデザインすることが可能である。

【0107】

請求項28の発明に係る記録媒体に記録された容量デザインプログラムによれば、デフォーマブル演算を用いてソリッドモデルを二次加工できることから、操作者が粘土を指で押圧し、あるいは吸い上げるような感覚の操作で、面に正又は

負の荷重を加えたような変形を施すことが可能となり、変化に富んだ外形形状のデザインを容易に行うことが可能である。

【0108】

請求項29の発明に係る記録媒体に記録された容量デザインプログラムによれば、スパイラル演算を用いてソリッドモデルを二次加工できることから、中空容器の任意範囲内の外表面に沿って流れる凹凸形状の生成により、変化に富んだ外形形状のデザインが容易に可能である。

【0109】

請求項30の発明に係る記録媒体に記録された容量デザインプログラムによれば、外形形状を形状条件で定めた容量になるように形状調整するための容量調整手段を備えていることから、二次加工時点では、容器の容量を意識することなく効率的に外形形状のデザインができる。

【0110】

請求項31の発明に係る記録媒体に記録された容量デザインプログラムによれば、容器の口部の形状を固定させた状態で外形形状を二次加工可能であることから、二次加工により口部の形状が勝手に変わってしまうことがない。このため、予め定めた口部の形状に注意を払うことなく外形形状の二次加工が可能で、二次加工の作業性を向上させることができる。

また、外形形状を形状条件で定めた容量になるように形状調整する際にも口部の形状が変わってしまうことがなく、口部の形状の再確認が必要なく効率的に容器のデザインができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る容器デザイン装置の一例を示す構成図である。

【図2】

同動作の様子を示すフローチャートである。

【図3】

更に詳細な動作を示すフローチャートである。

【図4】

同パラメトリック入力画面を示す画面説明図である。

【図5】

同断面形状の入力を説明する説明図である。

【図6】

同定義されたボトルを示すソリッドモデル図である。

【図7】

同定義されたボトルを示すワイヤーフレーム図である。

【図8】

同ブーリアン演算により二次加工を行う場合のフローチャートである。

【図9】

同ブーリアン演算のツールを示すワイヤーフレーム図である。

【図10】

同ブーリアン演算を説明するワイヤーフレーム図である。

【図11】

同ブーリアン演算を説明するソリッドモデル図である。

【図12】

同ブーリアン演算を行った後のソリッドモデル図である。

【図13】

同ブーリアン演算を行った後のワイヤーフレーム図である。

【図14】

同ブーリアン演算の部品を示すワイヤーフレーム図である。

【図15】

同ブーリアン演算を部品で行った後のワイヤーフレーム図である。

【図16】

同ブーリアン演算を部品で行った後のソリッドモデル図である。

【図17】

同デフォーマブル演算により二次加工を行う場合のフローチャートである。

【図18】

同デフォーマブル演算におけるエリア指定を行った様子を示すワイヤーフレーム図である。

ム図である。

【図19】

同デフォーマブル演算により正の荷重を加えた状態を示すワイヤーフレーム図である。

【図20】

同デフォーマブル演算により正の荷重を加えた状態を示すソリッドモデル図である。

【図21】

同デフォーマブル演算により負の荷重を加えた状態を示すワイヤーフレーム図である。

【図22】

同デフォーマブル演算により負の荷重を加えた状態を示すソリッドモデル図である。

【図23】

同スパイラル演算により二次加工を行う場合のフローチャートである。

【図24】

同スパイラル演算におけるエリア指定を行った様子を示すワイヤーフレーム図である。

【図25】

同スパイラル演算により二次加工を行った状態を示すソリッドモデル図である

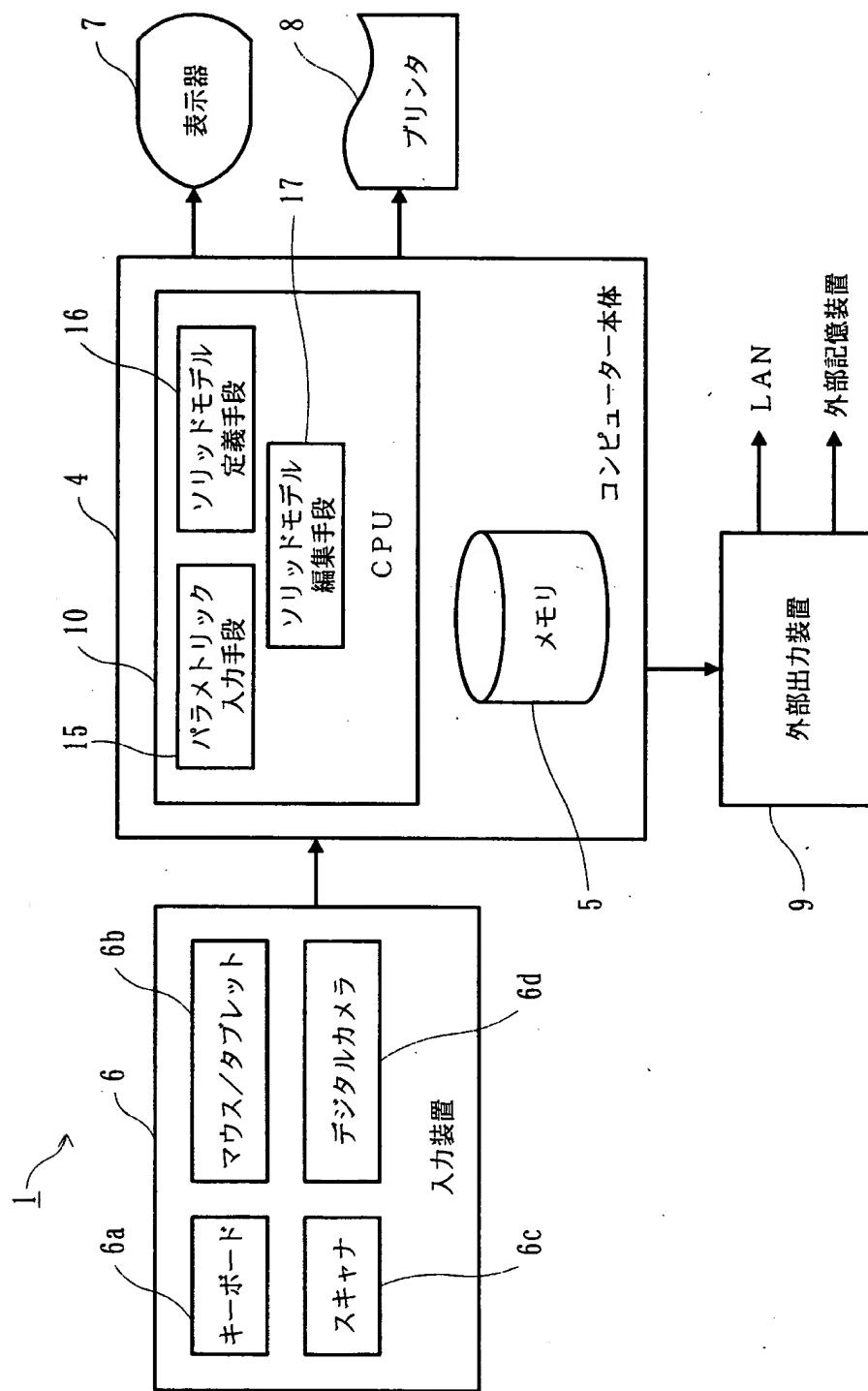
【符号の説明】

- 1 容器デザイン装置
- 4 コンピュータ本体
- 5 メモリ
- 6 入力装置
- 7 表示器
- 8 プリンタ
- 9 外部出力装置

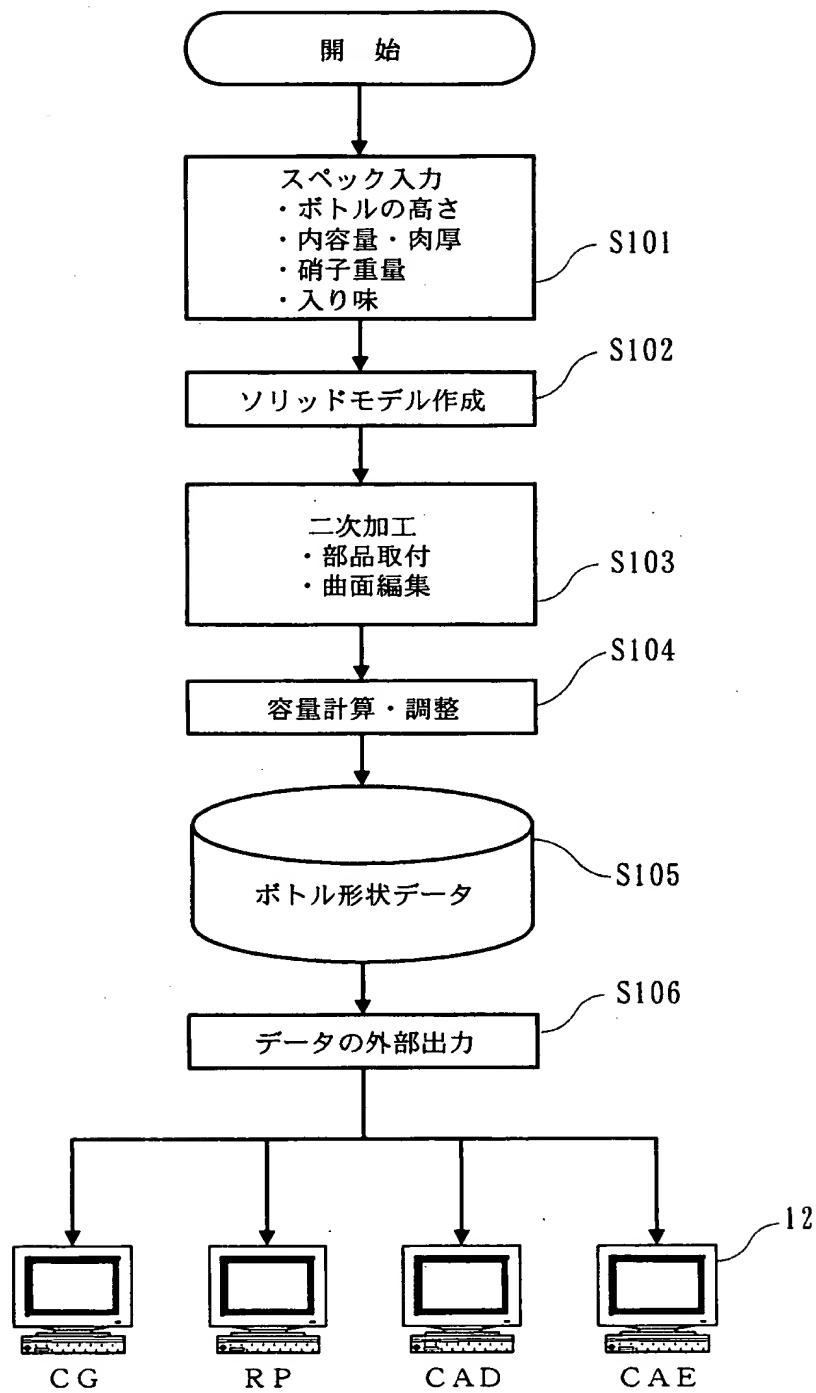
10 C P U
15 パラメトリック入力手段
16 ソリッドモデル定義手段
17 ソリッドモデル編集手段
30 ボトル

【書類名】 図面

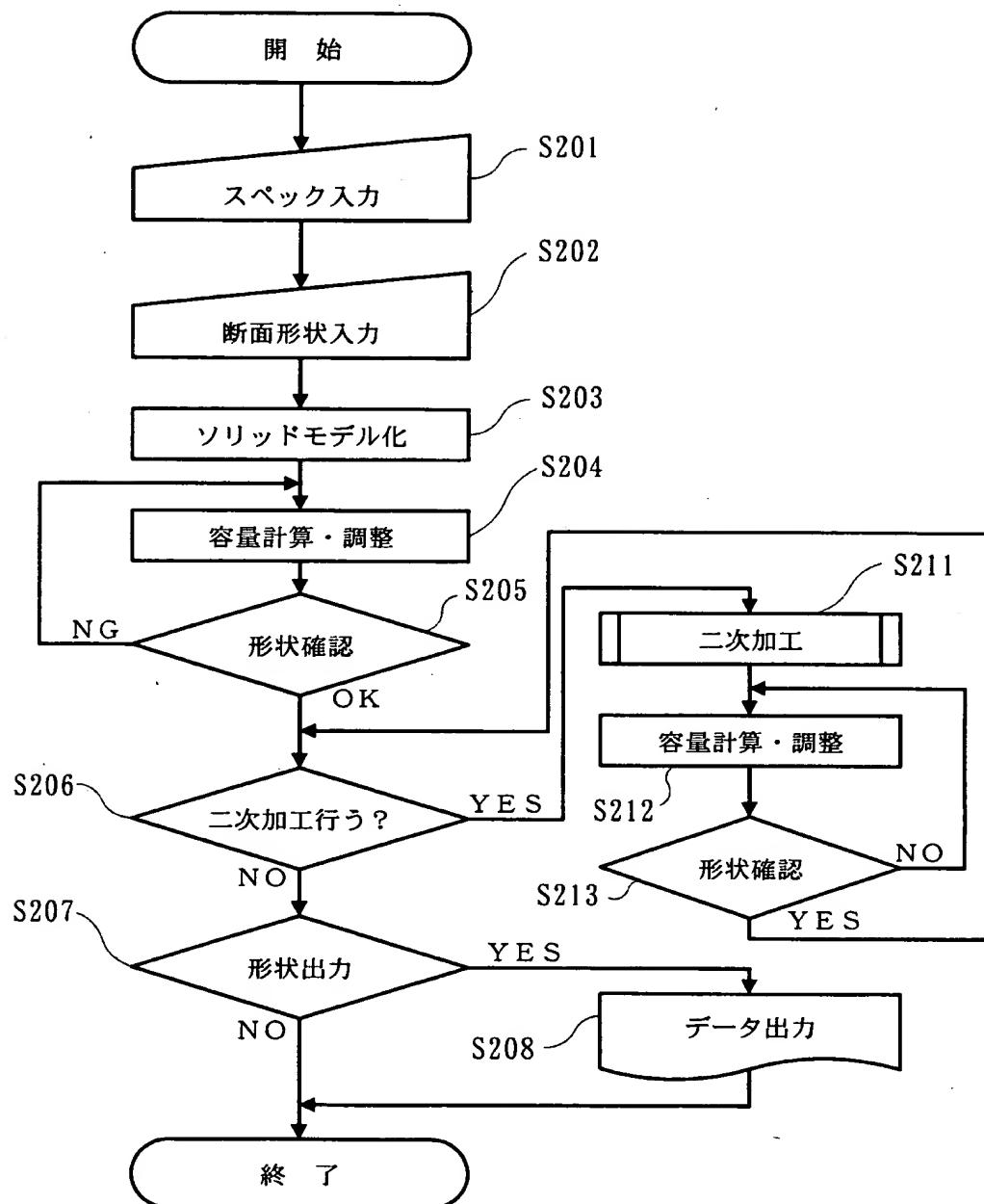
【図1】



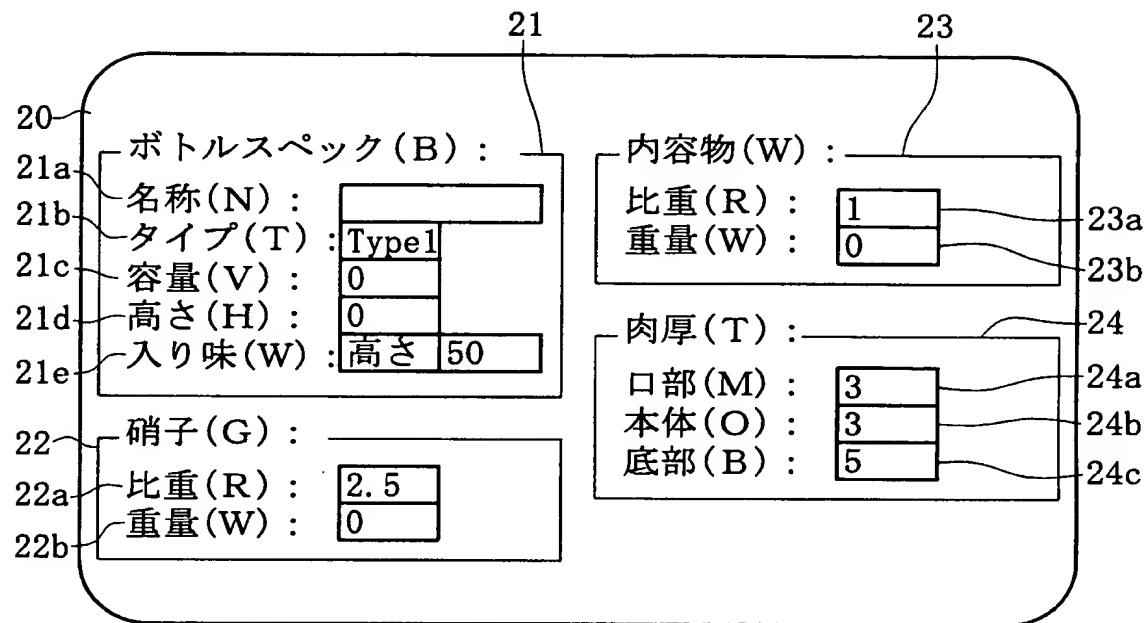
【図2】



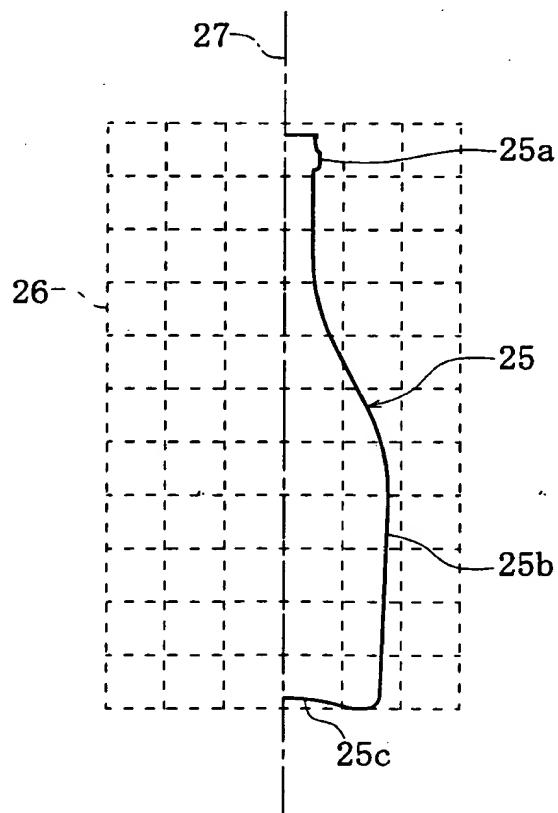
【図3】



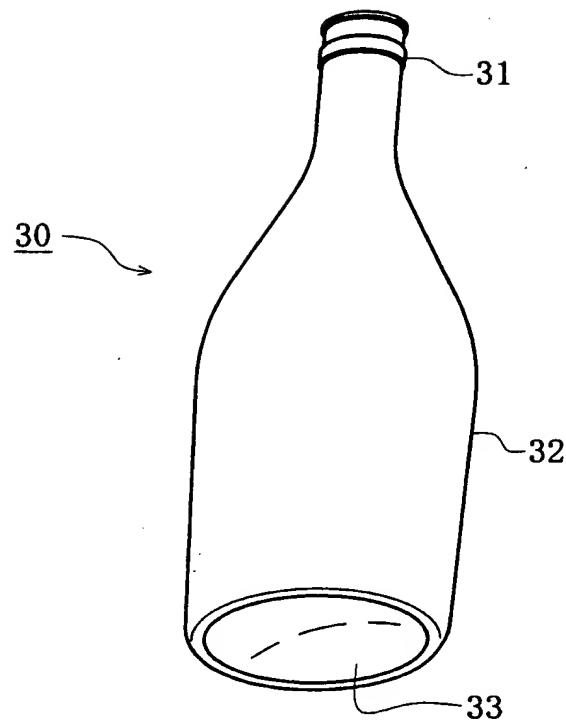
【図4】



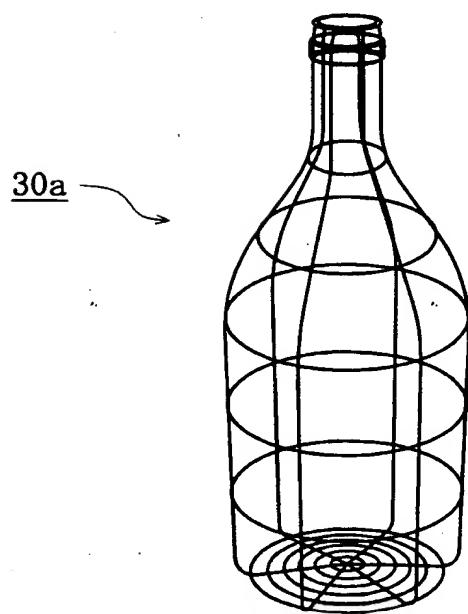
【図5】



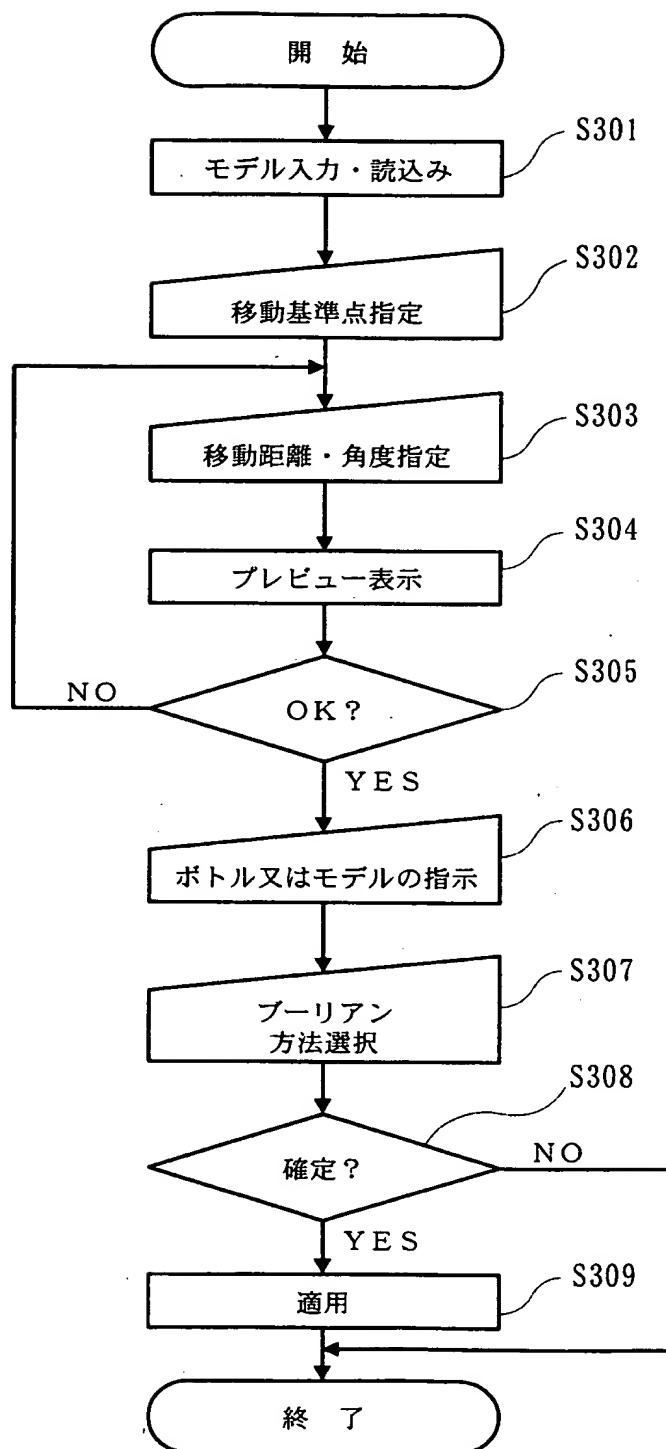
【図6】



【図7】

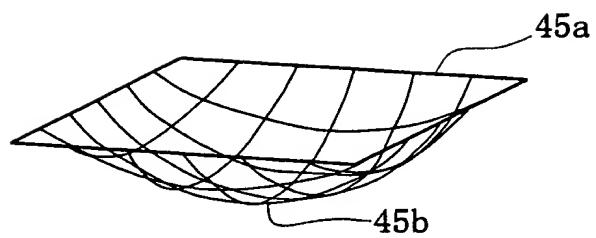


【図8】

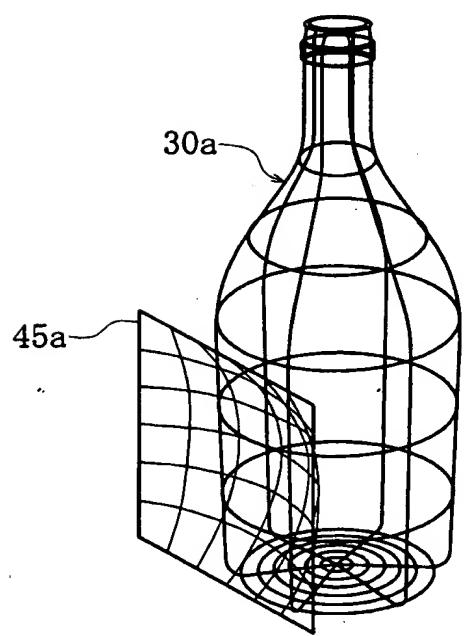


特2001-050401

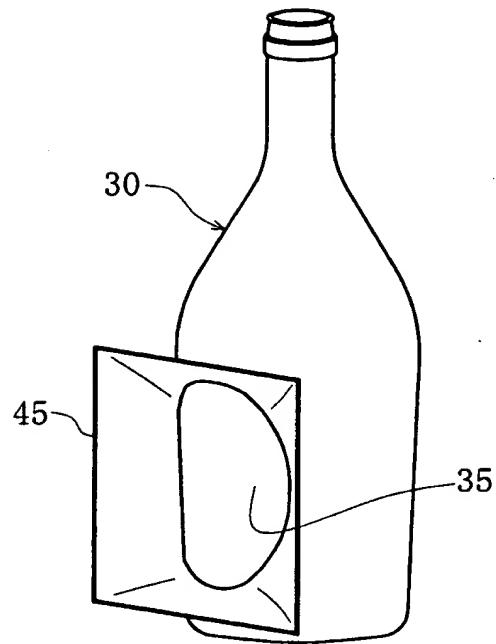
【図9】



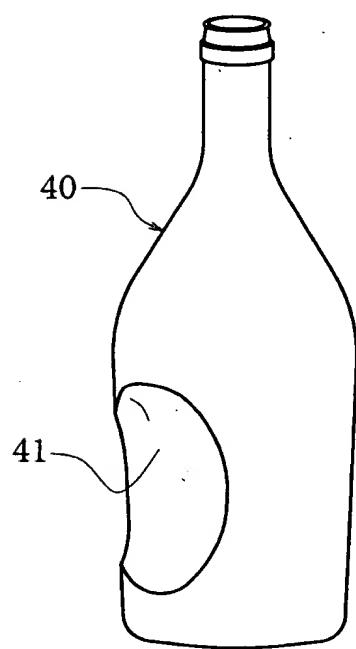
【図10】



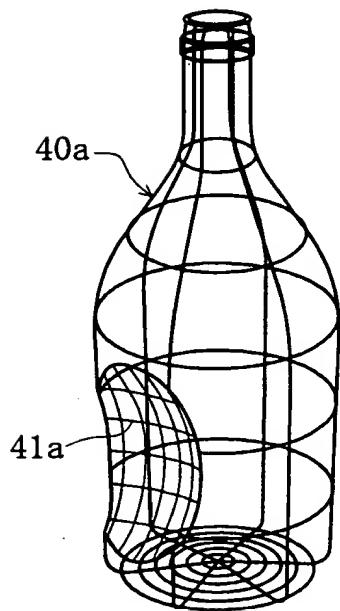
【図11】



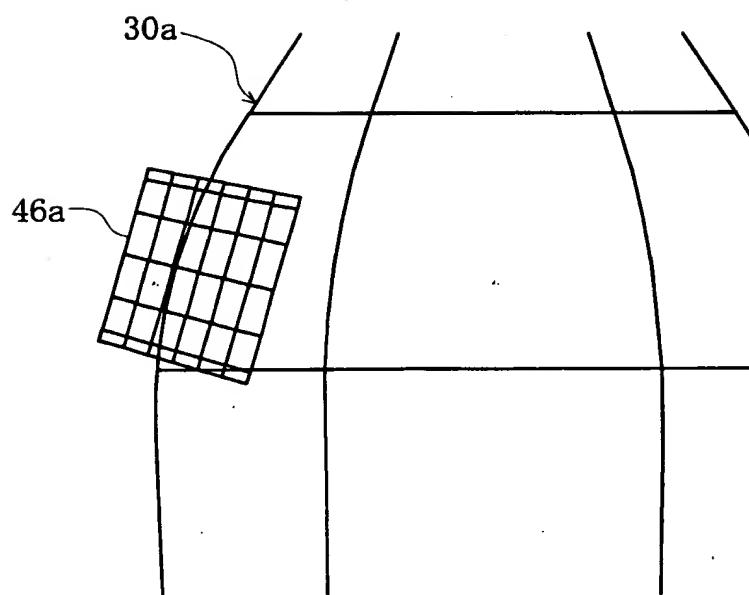
【図12】



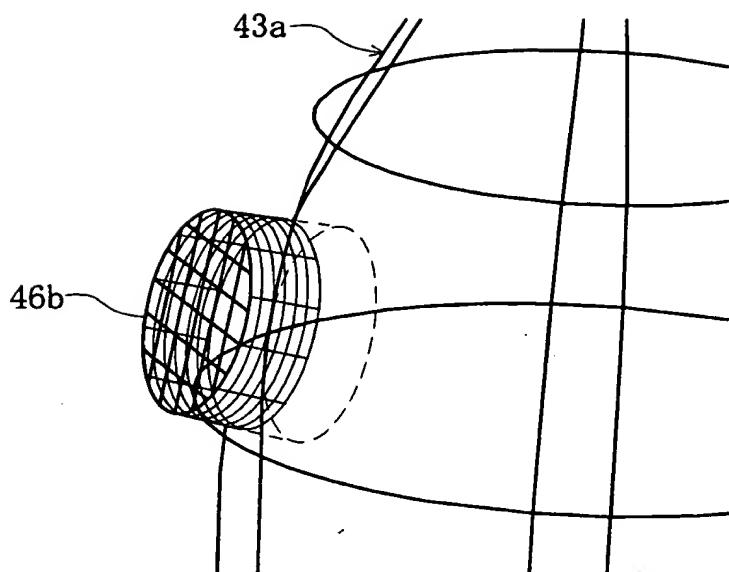
【図13】



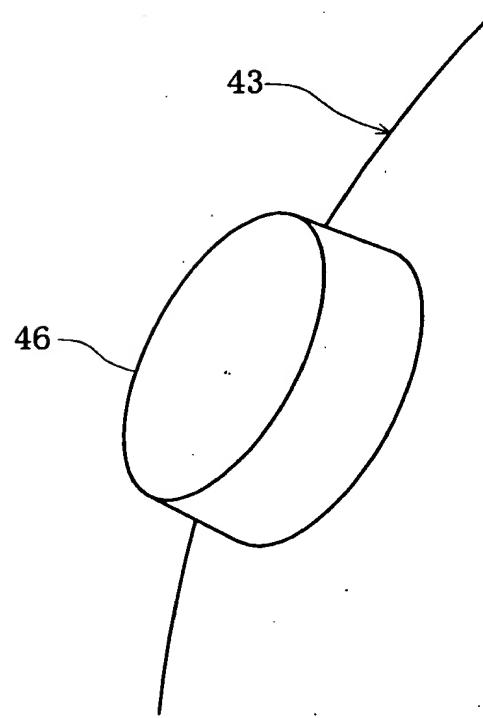
【図14】



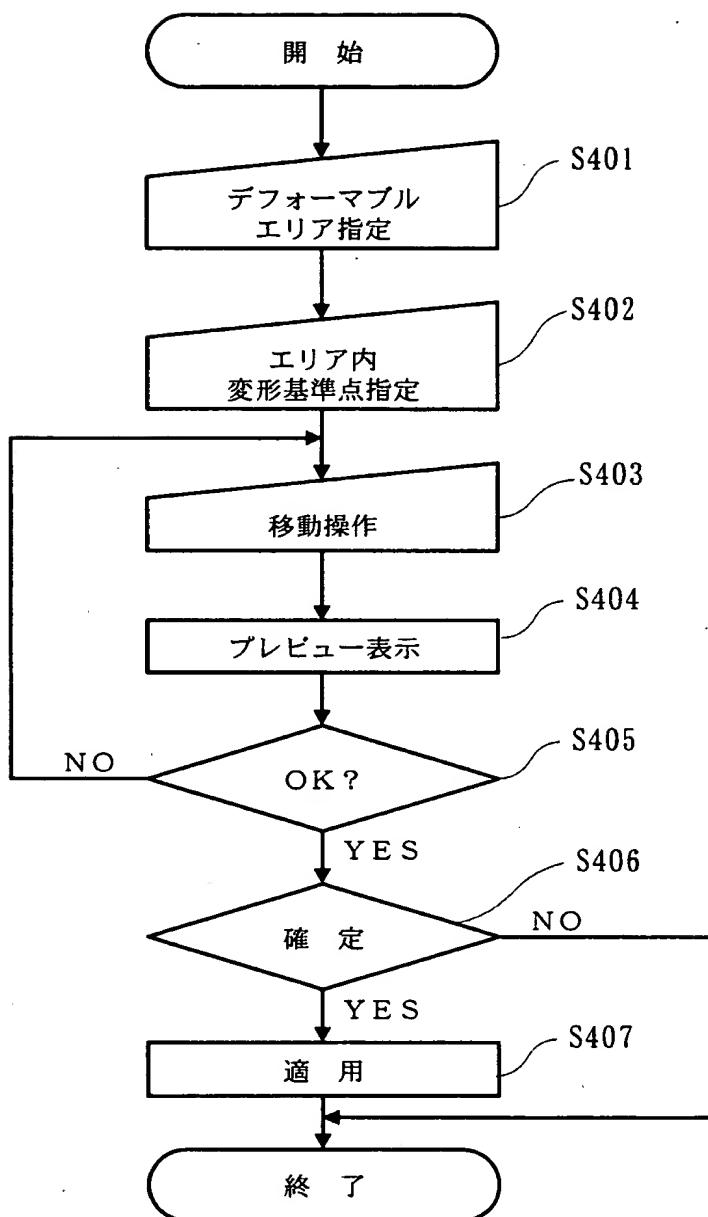
【図15】



【図16】

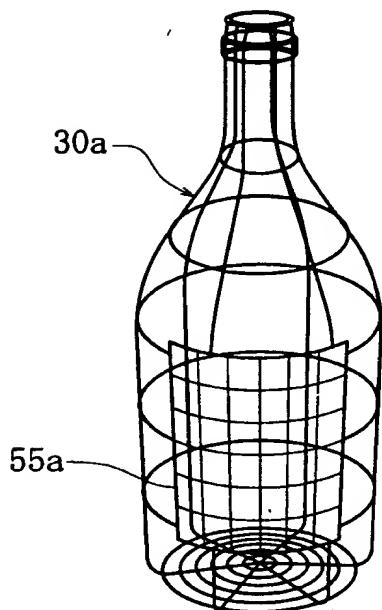


【図17】

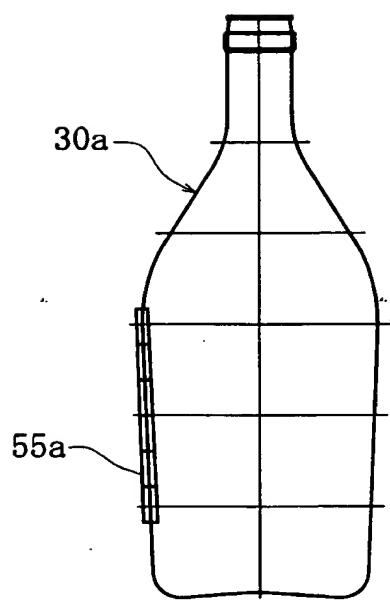


【図18】

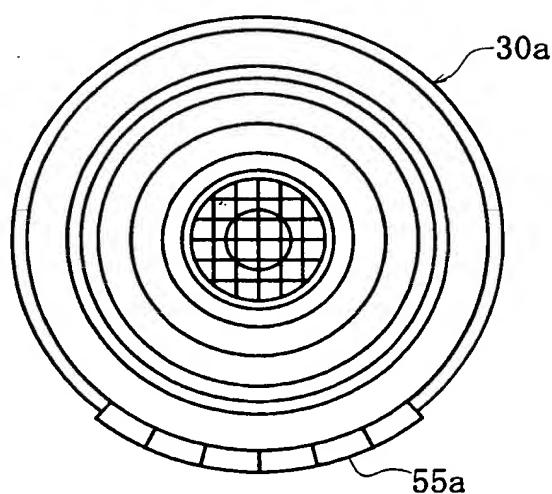
(a)



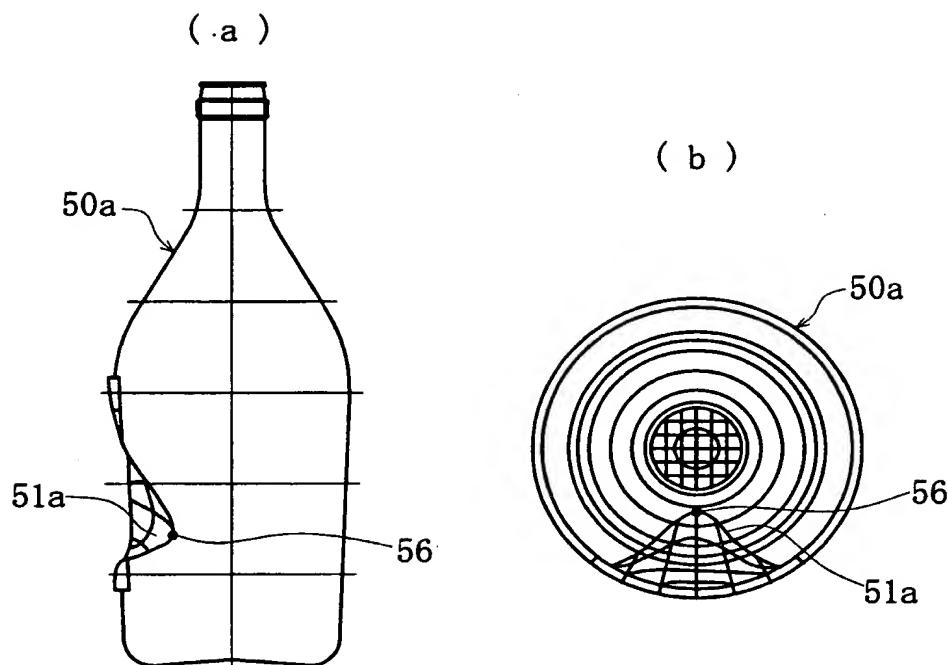
(b)



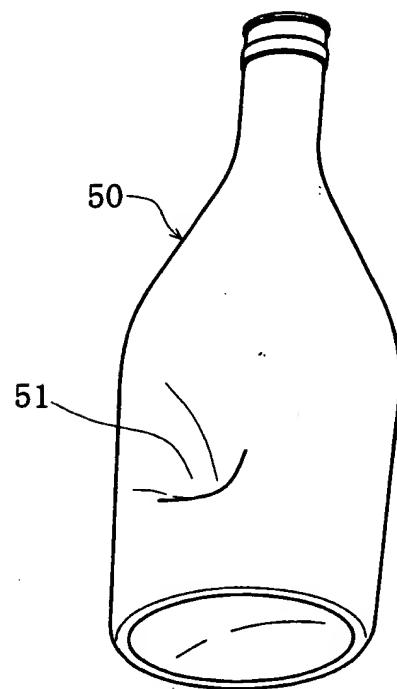
(c)



【図19】

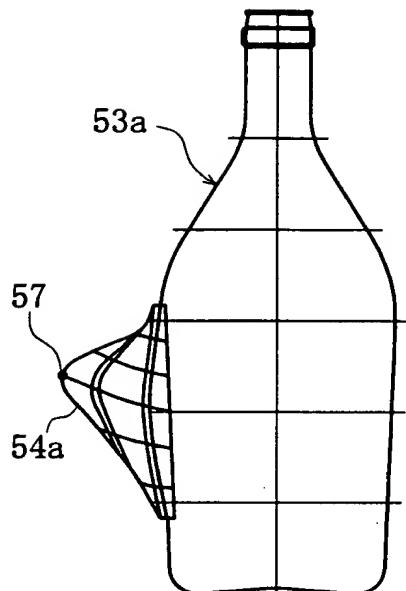


【図20】

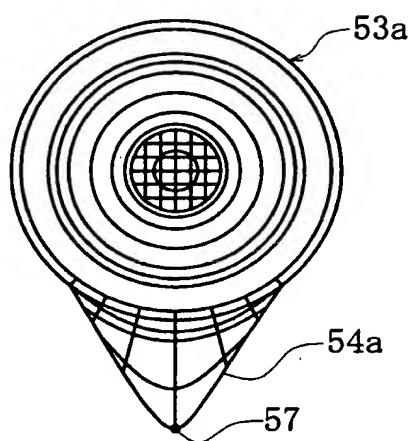


【図21】

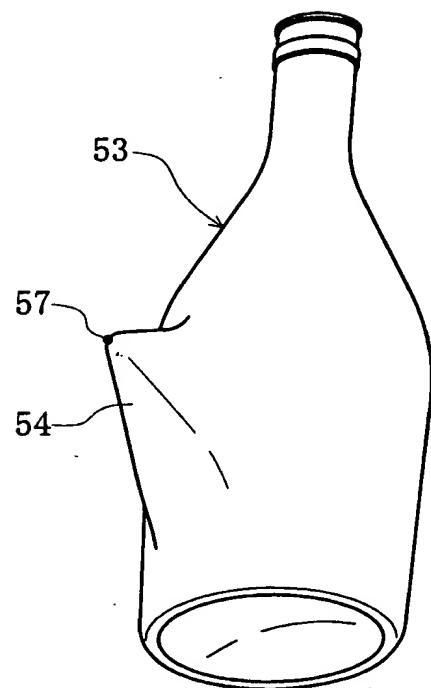
(a)



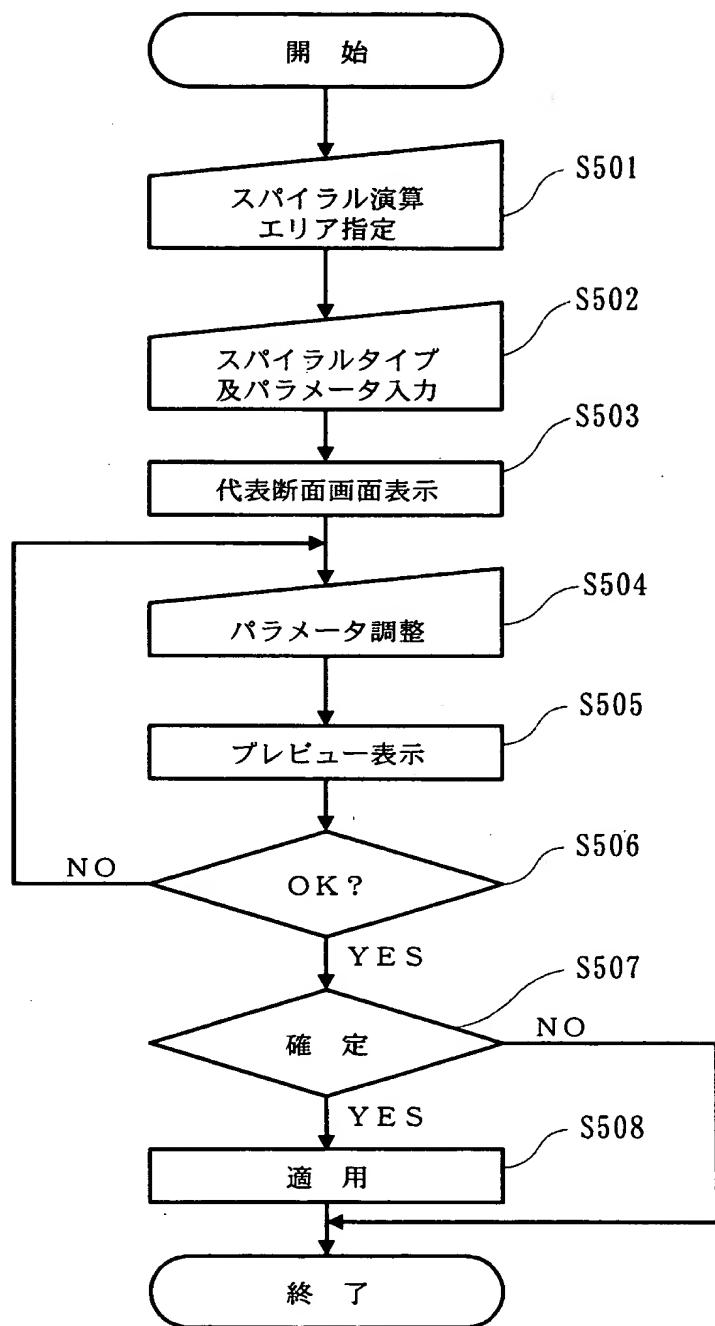
(b)



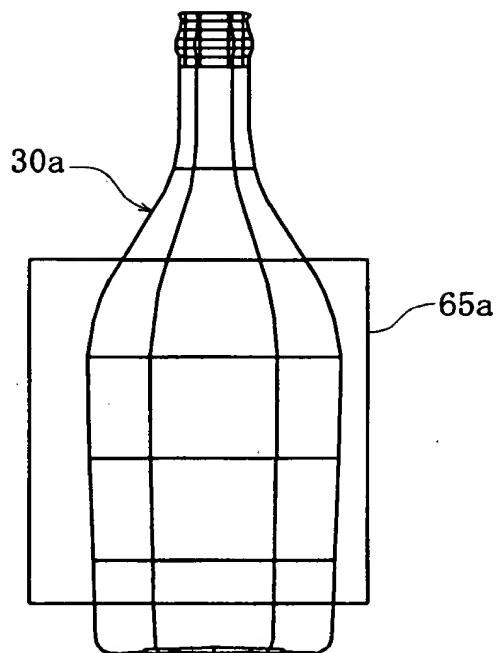
【図22】



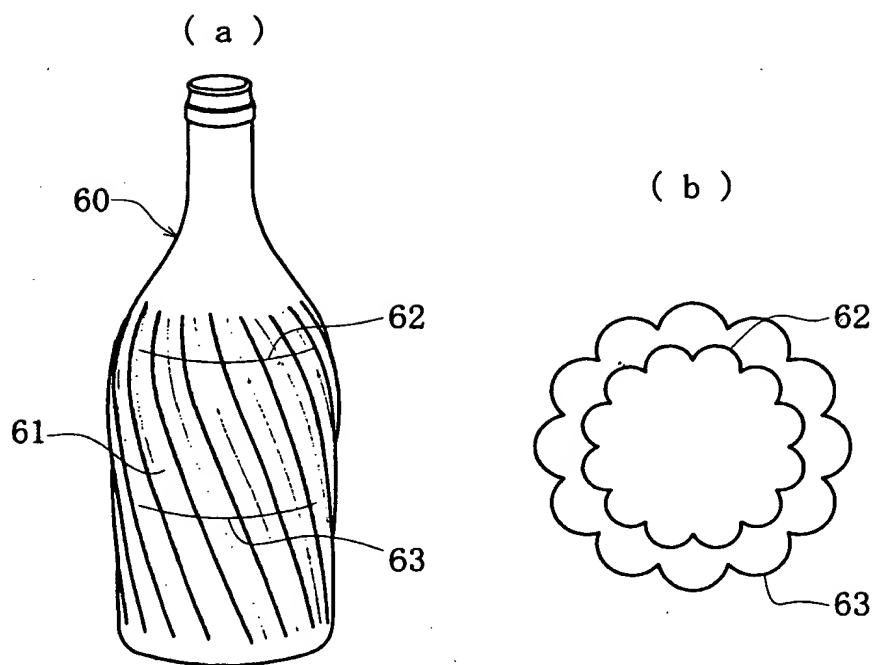
【図23】



【図24】



【図25】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

外形を滑らかに表現して容器を忠実に再現させることが可能で、容器の内面を扱うことなく容器容量、重心、転倒角等の算出を高速に行うことが可能で、効率的且つ高速に外形形状の二次加工が可能で、変化に富んだ外形形状のデザインが可能な容器デザイン装置、容器デザイン方法、容器デザインプログラム及び容器デザインプログラムを記録した記録媒体を提供することにある。

【解決手段】

パラメトリックに規定した形状条件を入力するためのパラメトリック入力手段と、形状条件を記憶するための記憶手段と、形状条件を基に中空容器の三次元の外形形状を中身の詰まったソリッドモデルとして定義するためのソリッドモデル定義手段と、ソリッドモデルに二次加工を施すためのソリッドモデル編集手段とを備えることを特徴とする。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000178826]

1. 変更年月日 1998年10月12日

[変更理由] 名称変更

住 所 兵庫県西宮市浜松原町2番21号
氏 名 日本山村硝子株式会社

出願人履歴情報

識別番号 [592038476]

1. 変更年月日 2000年 9月27日

[変更理由] 住所変更

住 所 静岡県浜松市板屋町111番地の2
氏 名 株式会社アルモニコス